

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A21D 2/16

A23D 9/013 A23L 1/308

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98811123.3

[43] 公开日 2001 年 1 月 3 日

[11] 公开号 CN 1278704A

[22] 申请日 1998.10.16 [21] 申请号 98811123.3

[30] 优先权

[32] 1997.10.20 [33] US [31] 60/062,849

[86] 国际申请 PCT/US98/21969 1998.10.16

[87] 国际公布 WO99/20111 英 1999.4.29

[85] 进入国家阶段日期 2000.5.12

[71] 申请人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 S·P·齐默尔曼 J·D·里德

P·塞登

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 黄淑辉

权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 0 页

[54] 发明名称 乳化剂 - 脂质组合物

[57] 摘要

一种乳化剂 - 脂质组合物, 它包含单酸甘油酯组分、聚甘油酯组分和脂肪组分。单酸甘油酯组分选自单 - 二酸甘油酯、蒸馏单酸甘油 酯或其混合物, 并占该乳化剂 - 脂质组合物的约 2.0% - 约 50%。优选的单 - 二酸甘油酯或蒸馏单酸甘油酯组分具有高浓度 (>60%) 的单酸甘油酯。聚甘油酯组分占该乳化剂 - 脂质组合物的约 0.5% - 约 40%。聚甘油酯包含 50% 以下的游离多元醇。聚甘油酯包含约 2 至约 10 个甘油单元/聚甘油酯部分。该甘油单元具有小于 40% 的、被肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸或这些酸的混合物酯化的羟基。脂肪组分可以是可消化的脂肪或不易消化的脂肪, 并且占该乳化剂 - 脂质组合物的约 20% - 约 97.5%。如果使用不易消化的脂肪, 优选其具有与三酸甘油酯类似的性能, 例如多元醇脂肪酸多酚。该乳化剂 - 脂质组合物适合在含有淀粉的生面团组合物中使用。该乳化剂 - 脂质组合物特别适合用于基于淀粉的可压片生面团, 该生面团

是打算用不易消化的脂肪 煎炸的, 此时它用于复合淀粉、控制水的分布和结合水。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

知识产权出版社出版

00-05-12

权利要求书

- 1、一种乳化剂-脂质组合物，其特征在于它包含：
 - a) 约 2.0%-约 40%的单酸甘油酯组分，该组分包含：
 - (i) 约 30%-约 98%的单酸甘油酯；
 - (ii) 小于 2%的游离甘油；
 - (iii) 其余是含有少量三酸甘油酯的二酸甘油酯；
 - b) 约 0.5%-约 40%的聚甘油酯组分，该组分包含：
 - (i) 小于 50%的游离多元醇甘油；
 - (ii) 约 2-约 10 个甘油单元/聚甘油部分，其中 40%以下的羟基被肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸或其混合物酯化；和
 - c) 约 60%-约 97.5%的脂肪。
- 2、按照权利要求 1 所述的乳化剂-脂质组合物，其中聚甘油酯包含 30%以下的甘油。
- 3、按照上述权利要求中任一项所述的乳化剂-脂质组合物，其中单酸甘油酯组分占该乳化剂-脂质组合物的 10%-40%，优选为 12%-30%。
- 4、按照上述权利要求中任一项所述的乳化剂-脂质组合物，其中聚甘油酯组分占该乳化剂-脂质组合物的 1.0%-35%，优选为 1.5%-30%。
- 5、按照上述权利要求中任一项所述的乳化剂-脂质组合物，其中聚甘油酯组分具有小于 5.0%的环聚甘油酯和小于 5.0%的二酸甘油酯。
- 6、按照上述权利要求中任一项所述的乳化剂-脂质组合物，其

00-05-12

中单酸甘油酯组分包含 70%-90%的单酸甘油酯。

7、按照上述权利要求中任一项所述的乳化剂-脂质组合物，其中聚甘油酯组分有 10%-33%的酯化羟基。

8、按照上述权利要求中任一项所述的乳化剂-脂质组合物，其中脂肪是不易消化的脂肪。

00·05·12

说 明 书

乳化剂-脂质组合物

技术领域

本发明涉及乳化剂-脂质组合物。更具体地说，本发明涉及特别是用于制备可压片生面团的乳化剂-脂质组合物，所述可压片生面团是诸如制作小吃，尤其是低脂肪的制作小吃。

发明背景

生面团的制备中通常要使用乳化剂，同时生面团还要进一步经过压片、挤压、油炸、烘焙和其他食品加工活动。乳化剂的组成和官能度对生面团的加工可行性及最终产品的结构有很大的影响。在压片过程中，使用各种压片方法或设备诸如辊炼机将生面团组合物压成薄片。生面团要经历各种受力加工过程（例如，混合、压片、辊炼和挤出）。在生面团的混合、辊炼及压片过程中，淀粉细胞膨胀并破裂释放直链淀粉（即，游离淀粉）。直链淀粉与生面团中的水相互作用得到有粘合力的弹性生面团片。然而，如果在生面团组合物中存在过多的直链淀粉，该生面团将变得发粘并粘附在压片设备和切割设备上。生面团组合物中存在大量直链淀粉也将导致坚硬而粘稠的生面团，从而阻碍生面团的压片和油炸过程中的膨胀。这使得最终的食品稠密、坚硬而易碎。

生面团组合物中一般加入低浓度的乳化剂，特别是单-二酸甘油酯。乳化剂通过复合一部分直链淀粉帮助防止生面团发粘，同时使生面团具有足够的坚硬度和粘合性，从而形成有粘合力的弹性生面团片。

要确定在特定生面团组合物中使用哪种特定乳化剂是非常困难的。可得到的几乎无限量的化学组成以及乳化剂的物理表面活性性能通常阻碍了对乳化剂在片状生面团中行为的准确预测。乳化剂与其他脂质系统诸如其他乳化剂、三酸甘油酯和不易消化的脂肪的不

确定的混合使得这种确定更为复杂。

有几篇参考文献描述了乳化剂在片状生面团中的使用。1987年7月7日颁发给Dartey等的美国专利4,678,672中公开了一种降低了卡路里的饼干，它包含至少一种选自脱水山梨糖醇单硬脂酸酯、单酸甘油酯和/或二酸甘油酯、聚氧乙烯脱水山梨糖醇脂肪酸酯，和硬脂酰-2-乳酸钠的亲水/亲油平衡(HLB)为11的乳化剂。Dartey等还公开了更低HLB值的乳化剂诸如乙氧基化单酸甘油酯和二酸甘油酯、聚甘油酯和二乙酰酒石酸酯可以与HLB为11的乳化剂结合使用。不过该文献没有公开各种乳化剂的具体组合物。另外乳化剂-脂质组合物不含不易消化的脂肪。

尽管本领域技术人员在片状生面团中使用各种乳化剂作为加工助剂，但他们在制备意欲用不易消化的脂肪煎炸的可压片生面团时并不希望在实践中遇到问题。例如，现已发现，当具有一定组成的单酸甘油酯或单-二酸甘油酯与不易消化的脂肪混合并加入基于淀粉的生面团组合物中时，生面团的弹性变小了。生面团的形状容易改变，特别是在加工过程中。油炸时，生面团可以收缩。这使得产品稠密而坚硬。还发现，当某些聚甘油酯和不易消化的脂肪混合并用于基于淀粉的生面团配方时，该生面团组合物非常有弹性。生面团在加工后保持其最初形状的能力提高了。这使得产品蓬松而多泡。

常规的加工技术没有涉及乳化剂和不易消化的脂肪的混合问题，也没有指示加工者在众多的组成中哪种组成适合用于在不易消化的脂肪中煎炸的制作小吃。例如，当具有某种化学组成和/或较高含量亲水部分的聚甘油酯与不易消化的脂肪混合时，可能发生相分离。

可以看出，已知的乳化方法没有涉及提供一种乳化剂或乳化剂-脂质组合物的问题，所述乳化剂或乳化剂-脂质组合物将提供可压片的、有粘合力的可延伸的生面团，该生面团适于在不易消化的脂肪中煎炸，而没有不利的结构上的缺点。

00·05·12

因此，本发明的目的是提供乳化剂-脂质组合物。

本发明的另一个目的是提供适合在制作小吃、尤其是在不易消化的脂肪中煎炸的薄片状小吃中使用的乳化剂-脂质组合物。

本发明的另一个目的是提供一种乳化剂-脂质组合物，该组合物包含具有特定组成的各种组分的混合物。

本发明的乳化剂-脂质组合物是要减少前面所提到的与使用的乳化剂、生面团的流变学以及最终产品的结构缺陷有关的问题。

发明概述

本发明涉及一种新型乳化剂-脂质组合物，它包含至少三种组分。该乳化剂-脂质组合物包含单酸甘油酯组分（其由单-二酸甘油酯和/或蒸馏单酸甘油酯组成）、聚甘油酯组分和脂肪组分的特定化合物。第一种组分是单酸甘油酯组分，它占该乳化剂-脂质组合物的约2.0%-约50%。该单酸甘油酯组分具有高浓度(>60%)的单酸甘油酯。第二种组分是聚甘油酯组分，它占该乳化剂-脂质组合物的约0.5%-约40%。该聚甘油酯包含小于50%的游离多元醇。该聚甘油酯包含约2-约10个甘油单元/聚甘油部分。该甘油单元具有小于40%的、被肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸或这些酸的混合物酯化的羟基。第三种组分是脂肪组分，它占该乳化剂-脂质组合物的约20%-约97.5%。如果使用不易消化的脂肪作为所有或部分该脂肪组分，则其优选具有与三酸甘油酯、例如多元醇脂肪酸多酯类似的性能。

乳化剂-脂质组合物混合物可以通过将特定量的上述组分混合在一起而制得。现已发现，本发明的乳化剂混合物使在不易消化的脂肪中煎炸的制作小吃的松脆性显著改善。该乳化剂改善了小吃的感官性能，并提供了具有独特结构的小吃的生产方法。此改善的结果不是用使用相同或相似乳化剂的任何一种单独的组分或二组分系统能达到的。

发明详述

定义

本文中使用的术语“可压片生面团”是指能被置于平滑的表面并

00-05-12

碾滚成所需最终厚度而没有断开或形成空洞的生面团。

本文中使用的术语“单酸甘油酯”是指含有一条与甘油相连的脂肪酸链的脂肪酸。本文中所述的单酸甘油酯组分由 30-98% 单甘油、2% 以下的游离甘油、和带有少量游离甘油或游离脂肪酸的二酸甘油酯组成。

本文中使用的术语“单-二酸甘油酯”是指脂肪酸单酸甘油酯和脂肪酸二酸甘油酯、三酸甘油酯和游离甘油以及游离脂肪酸的混合物，单酸甘油酯的浓度大于 30%。

本文中使用的术语“蒸馏单酸甘油酯”是指单酸甘油酯浓度大于 60% 的脂肪酸单酸甘油酯的分馏混合物。

本文中使用的术语“聚甘油”是指缩聚甘油分子，诸如二聚甘油（二甘油）、三聚甘油（三甘油）等。聚甘油商品通常是含有从单聚甘油直到四聚甘油或更高级的甘油缩合物的、以不同量聚合的甘油的混合物。

本文中使用的术语“乳化剂”是指单一乳化剂。

除非另有说明，否则所有百分数均为重量百分数。

乳化剂-脂质组合物

乳化剂-脂质组合物包含三个功能组分：单酸甘油酯组分、聚甘油酯组分和脂肪组分。

乳化剂体系的一个组分是单酸甘油酯组分。该单酸甘油酯组分由单-二酸甘油酯、蒸馏单酸甘油酯或其混合物组成。本发明的乳化剂-脂质组合物的单酸甘油酯组分可以是脂肪酸的饱和与不饱和甘油酯的混合物，所述脂肪酸一般来自于氢化到非氢化植物油，诸如豆油、玉米油、橄榄油、向日葵油、棉子油、棕榈油以及类似植物油，和动物脂肪，诸如牛脂和猪脂。该单酸甘油酯组分包含至少 30% 单酸甘油酯。优选使用浓缩单-二酸甘油酯（即含有 30% 以上的单酸甘油酯）或蒸馏单酸甘油酯。更浓的单-二酸甘油酯或蒸馏单酸甘油酯包含至少约 60% 单酸甘油酯，优选包含至少约 70% 至至少约 98% 的单酸甘油酯，更优选包含至少约 80% 至至少约 95% 的单酸甘油酯，最优选

00-05-12

包含约 90% 单酸甘油酯，其余是带有少量三酸甘油酯和游离甘油的二酸甘油酯。单-二酸甘油酯组分中存在的游离甘油的量优选小于约 2.0%。单-二酸甘油酯或蒸馏单酸甘油酯中存在的单酸甘油酯的量可以使用 AOCS Cd 11-b-91(95) 来确定。

用于本发明的单-二酸甘油酯或蒸馏单酸甘油酯的碘值在约 2 至约 120 的范围内，优选为约 20 至约 100，更优选为约 40 至约 80，最优选为约 50 至约 75。碘值可以使用 AOCS 法 Cd 1-25(93) 确定。

优选单-二酸甘油酯或蒸馏单酸甘油酯的亚麻酸浓度小于 3.5%。

在本发明范围内的具体单-二酸甘油酯或蒸馏单酸甘油酯是可从商业上获得的。适合在本发明中使用的单酸甘油酯是 Danisco (New Century, Kansas) 出售的商品 Dimodan®, 和 Archer Daniels Midland Company (Decatur, Illinois) 出售的 DMG 70。

单酸甘油酯组分占总乳化剂-脂质组合物的约 2.0%-约 50%，优选约 5.0%-约 40%，更优选约 10%-约 30%，最优选约 12%-约 25%。

乳化剂-脂质组合物的第二种组分是聚甘油酯。聚甘油酯的实例包括十油酸十甘油酯，单硬脂酸三甘油酯，单硬脂酸八甘油酯和单棕榈酸八甘油酯。这些物质通常不是以纯化形式得到的，一般是预选的聚甘油馏分和所需饱和脂肪酸之间的酯化反应产物。反应物比例和反应条件决定了所得产物中聚甘油单酯和高级酯之间的分布。

本发明的聚甘油酯是通过控制该聚甘油酯的亲水-亲油平衡 (HLB) 而特别定制的。这是通过控制酯化过程中酯化羟基与未酯化羟基之间的平衡而进行的。随着酯化羟基数的增加，聚甘油酯逐渐变得更加亲油。聚甘油酯的这种亲水-亲油平衡在制备用于片状生面团的聚甘油酯中是重要的。

在本发明的聚甘油酯组分中，未酯化的聚甘油、长链聚甘油单酯、以及二甘油和三甘油的二酯和三酯应当是有限的。保留在最终的酯中的未反应的聚甘油（即未酯化的）具有很少的或没有乳化剂官能度，但是由于它们具有更大的极性，因此在不易消化的脂肪中

00-06-12

溶解度很小，从而导致相分离和不均匀的乳化剂-脂质组合物。

较小链的聚甘油单酯是乳化剂-脂质组合物的聚甘油酯组分中的非常官能性的聚甘油酯组分，因此它们的浓度应该比其他酯部分相对高。二甘油和三甘油的二酯和三酯的亲油性太强，也对最终的小吃产品有不利影响。饱和二酸甘油酯（例如，甘油二棕榈酸酯，甘油二硬脂酸酯）和环二甘油酯是有害的乳化剂组分，因此它们在聚甘油酯中的浓度应减至最小。本发明的聚甘油酯优选包含5%以下的环二甘油酯和5%以下的二酸甘油酯。

聚甘油酯可以通过分馏、分子蒸馏或溶剂结晶而纯化。分馏聚甘油酯是更具官能性的，因此可以以较低的浓度使用。

聚甘油酯的组合物可以利用下文中的“分析方法”部分中描述的超临界流体色谱法进行测定。

适合在本发明中使用的聚甘油酯包含50%以下的游离甘油，优选包含约2.0%-约40%，更优选包含约5.0%-约25%；包含约5.0%-约60%的单酯，优选包含约15%-约50%，更优选包含约10%-约45%，最优选包含约25%-约40%单酯。本发明的聚甘油酯还具有约2至约10个甘油单元/聚甘油部分，其中甘油单元中被肉豆蔻酸、棕榈酸、硬脂酸或其混合物酯化的羟基占40%以下，优选为约18%-约33%，更优选为约20%-约30%。

聚甘油酯组分占总乳化剂-脂质组合物的约0.5%-约40%，优选约1.0%-约35%，更优选为约1.5%-约30%，最优选为约2.0%-约25%。

适合在本发明中使用的聚甘油酯是以商品名Lonza Polyaldo®出售的商品。

本发明的乳化剂-脂质组合物的第三种组分是脂肪。除非另有说明，否则术语“脂肪”和“油”在本文中可以互换使用。术语“脂肪”或“油”是指通常意义上的食用脂肪物质，包括基本上由三酸甘油酯组成的天然或合成脂肪和油，所述三酸甘油酯是诸如大豆油、玉米油、棉子油、向日葵油、棕榈油、椰子油、低芥酸菜子油、鱼油、猪油和牛油，它们可以是已部分或完全氢化的，以及具有与

00-05-12

三酸甘油酯类似性能的无毒脂肪物质，在本文中称之为不易消化的脂肪，这些物质可以是部分或完全难以消化的。卡路里降低的脂肪和可食用的不易消化的脂肪、油或脂肪代用品也包括在该术语的含义内。

术语“不易消化的脂肪”是指部分或完全难以消化的那些食用脂肪物质，例如多元醇脂肪酸多酯，诸如OLEAN®。特别优选的是下列专利中描述的那些不易消化的脂肪，诸如：1970年5月12日颁发给Mattson等的美国专利3,600,186；1977年1月25日颁发给Jandacek的美国专利4,005,195；1977年1月25日颁发给Jandacek等的美国专利4,005,196；1977年7月5日颁发给Mattson的美国专利4,034,083；和1980年12月23日颁发给Volpenhein等的美国专利4,241,054，上述所有专利均结合在此作为参考。

“多元醇”是指含有至少4个、优选4至11个羟基的多元醇。多元醇包括糖（即，单糖、二糖和三糖），糖醇，其他糖衍生物（即，烷基葡萄糖苷），聚甘油诸如二甘油和三甘油，季戊四醇，糖醚诸如脱水山梨糖醇和聚乙烯醇。合适的糖的具体实例是甘露糖、半乳糖、阿拉伯糖、木糖、核糖、芹菜糖、鼠李糖、阿洛酮糖、果糖、山梨糖、塔格糖、核酮糖、木酮糖和赤藓酮糖(erthrulose)。适合在此处使用的低聚糖包括，例如：麦芽糖、曲二糖、黑糖、纤维二糖、乳糖、蜜二糖、龙胆二糖、松二糖、芸香糖、海藻糖、蔗糖和棉子糖。适合在此处使用的多糖包括，例如：直链淀粉、糖原、纤维素、壳多糖、菊粉、琼脂糖、木聚糖(zylans)、甘露聚糖和半乳聚糖。尽管从严格意义上讲，糖醇不是糖类，但天然产的糖醇与糖类密切相关，因此它们也优选在此处使用。适合在此处使用的天然糖醇是山梨糖醇、甘露糖醇和半乳糖醇。适合在此处使用的特别优选的几类物质包括单糖、二糖和糖醇。优选的未酯化多元醇包括葡萄糖、果糖、甘油、烷氧基化聚甘油、糖醚，以及如1996年6月14日颁发给Sekula等的美国专利5,516,544中描述的链接式烷氧基化甘油，该文结合在此作为参考。特别优选的多元醇是蔗糖。在下列美

00-05-12

(参见 1977 年 1 月 25 日颁发给 Jandacek 的美国专利 4, 005, 195); 丙三羧酸的液态酯(参见 1985 年 4 月 2 日颁发给 Hamm 的美国专利 4, 508, 746); 二羧酸的液态二酯诸如丙二酸和琥珀酸的衍生物(参见 1986 年 4 月 15 日颁发给 Fulcher 的美国专利 4, 582, 927); α -支链羧酸的液态三酸甘油酯(参见 1971 年 5 月 18 日颁发给 Whyte 的美国专利 3, 579, 548); 含有新戊基部分的液态醚和醚酯(参见 1960 年 11 月 29 日颁发给 Minich 的美国专利 2, 962, 419); 聚甘油的液态脂肪聚醚(参见 1976 年 1 月 13 日颁发给 Hunter 等的美国专利 3, 932, 532); 液态烷基葡萄糖苷脂肪酸多酯(参见 1989 年 6 月 20 日颁发给 Meyer 等的美国专利 4, 840, 815); 二醚链接式羟基多羧酸的液态多酯(例如柠檬酸或异柠檬酸)(参见 1988 年 12 月 19 日颁发给 Huhn 等的美国专利 4, 888, 195); 包括环氧化物扩链的多元醇的液态酯的各种液态酯化烷氧基化多元醇, 诸如液态酯化丙氧基化甘油(参见 1989 年 8 月 29 日颁发给 White 等的美国专利 4, 861, 613; 1995 年 3 月 21 日颁发给 Cooper 等的美国专利 5, 399, 729; 1996 年 12 月 31 日颁发给 Mazurek 的美国专利 5, 589, 217; 和 1997 年 1 月 28 日颁发给 Mazurek 的美国专利 5, 597, 605); 液态酯化乙氧基化糖和糖醇酯(参见 Ennis 等的美国专利 5, 077, 073); 液态酯化乙氧基化烷基葡萄糖苷(参见 1991 年 10 月 22 日颁发给 Ennis 等的美国专利 5, 059, 443); 液态酯化烷氧基化多糖(参见 1993 年 12 月 28 日颁发给 Cooper 的美国专利 5, 273, 772); 液态链接式酯化烷氧基化多元醇(参见 1995 年 6 月 27 日颁发给 Ferenz 的美国专利 5, 427, 815; 和 1994 年 12 月 20 日颁发给 Ferenz 等的美国专利 5, 374, 446); 液态酯化聚氧亚烷基嵌段共聚物(参见 1994 年 5 月 3 日颁发给 Cooper 的美国专利 5, 308, 634); 含有开环氧杂环戊烷单元的液态酯化聚醚(参见 1995 年 2 月 14 日颁发给 Cooper 的美国专利 5, 389, 392); 液态烷氧基化聚甘油多酯(参见 1995 年 3 月 21 日颁发给 Harris 的美国专利 5, 399, 371); 液态部分酯化的多糖(参见 1990 年 9 月 25 日颁发给

00-06-12

White 的美国专利 4,959,466); 以及液态聚二甲基硅氧烷(例如可以从 Dow Corning 得到的液态聚硅氧烷 Fluid Silicones)。上述有关液态的不易消化的油组分的所有专利均结合在此作为参考。固态的不易消化的脂肪或其他固体物质可以加入到液态的不易消化的油中, 以防止油被动损失。特别优选的不易消化的脂肪组合物包括下列专利中描述的那些: 1996 年颁发给 Corrigan 的美国专利 5,490,995; 1996 年颁发给 Corrigan 等的美国专利 5,480,667; 1995 年颁发给 Johnston 等的美国专利 5,451,416; 和 1995 年颁发给 Elsen 等的美国专利 5,422,131。1995 年颁发给 Seiden 等的美国专利 5,419,925 中描述了卡路里降低的三酸甘油酯和多元醇多酯的混合物, 它们可以在此处使用, 但提供了比一般优选的更易消化的脂肪。

优选的不易消化的脂肪是具有与三酸甘油酯诸如蔗糖多酯类似性能的脂肪物质。OLEAN® 是一种优选的不易消化的脂肪, 由宝洁公司制造。在 1992 年 2 月 4 日颁发给 Young 等的美国专利 5,085,884 和 1995 年 6 月 6 日颁发给 Elsen 等的美国专利 5,422,131 中描述了这些优选的不易消化的脂肪。

本发明的乳化剂-脂质组合物的脂肪组分占该乳化剂-脂质组合物的约 20%-约 97.5%, 优选为约 65%-约 90%, 更优选为约 70%-约 85%。

本发明的乳化剂-脂质组合物具有独特的热性能、结晶起始和吸热区域, 它们与乳化剂在生面团体系中的行为有关。使用 DSC 来测定热性能是本领域中公知的。简言之, 结晶的起始和吸热区域通过使用示差扫描量热法 (DSC) 采用 Perkin Elmer #7 型仪器来确定。将乳化剂-脂质组合物置于 DSC 盘中并将其压紧。样品被以约 5°C/分钟的速率扫描。将温度升高到乳化剂-脂质混合物的熔点以上 (显示为放热峰值并恢复到基线)。熔化后, 将样品以约 -5°C/分钟的速率冷却, 直至温度达到 0°C。吸热开始从基线离开的这一点就是结晶的起始。吸热区域也用于确定乳化剂将在生面团中怎样起作用。生

00-05-12

面团制备和结晶起始温度之间的吸热区域就用于这一目的。

本发明的乳化剂优选结晶的起始温度在从约 100°F (37.7°C) 至约 135°F (57.2°C) 的范围内。可发生结晶起始的温度和结晶的量与乳化剂或乳化剂混合物在整个生面团中均匀分散的能力和使生面团组合物中存在的水适当分散的能力有关。吸热区域（即，上述典型生面团制备的片形成温度所示的区域）是用于预测乳化剂在压片过程中的行为的量度。本发明小吃的吸热区域在 108°F (42.4°C) 以上小于约 150 毫焦耳，优选小于约 125 毫焦耳，更优选为约 1 至约 80 毫焦耳，更优选为约 2 至约 40 毫焦耳，最优选为约 4 至约 10 毫焦耳。

已发现乳化剂-脂质组合物的液滴大小是产物内部结构的类型和最终产品中将存在的空隙大小和面积的指示。由于该空隙大小还与所得油炸小吃的结构有关，因此所形成的油滴的类型和大小是重要的。本文中描述了确定油滴大小的方法。本发明的乳化剂-脂质组合物的油滴小且大小均匀。这使得该乳化剂-脂质组合物可以均匀地分散在整个生面团组合物中。当分散在水中时，本发明的乳化剂-脂质组合物倾向于形成数百个液滴聚集成的聚集体。放大 100 倍时，该聚集体液滴大小优选小于 3.0cm^2 ，优选小于 1.5cm^2 ，更优选在 0.01 至 0.05cm^2 之间。

本发明的乳化剂-脂质组合物一般用于含淀粉的制作小吃，诸如炸土豆片、玉米片、玉米饼、半成品、以及挤压小吃，其含量以生面团的重量计为约 0.5%-约 8.0%。

制备

本发明的乳化剂-脂质组合物通过熔解混合并将各组分混合直至得到均匀液体而制备。熔解混合可以通过独自保持或升高各组分的温度直到该温度高于它们各自的熔解温度然后进行充分混合而完成，或者通过在室温下将各组分混合并将该混合物的温度升高到至少为最高熔点组分的熔点，接着将其充分混合直至形成均匀液体而完成。

00-05-12

分析方法

超临界流体色谱法

首先将聚甘油酯样品甲硅烷基化以衍生任何未反应的羟基。然后将该甲硅烷基化样品注入超临界流体色谱仪(SFC)。酯利用酯化程度在DB1毛细管柱上分离并用火焰离子化检测器进行检测。酯的分布由峰面积计算。

设备及条件

SFC: Lee scientific 系列 6000 型超临界流体色谱仪或相当设备;

SFC 条件:

A) 毛细管柱

DB1, 0.2 μ 膜, 50 μ 内径, 10 米长, J&W Scientific

B) 温度

烘箱 - 90°C

检测器 - 400°C

C) 压力程序

压力, 时间 125; 375, 25; 375, 10; 0, 0

D) CO₂

SFC 级, Scott Specialty Gases

E) 氢

大约 30mL/分钟

F) 空气

大约 300-350mL/分钟

G) 辅助气体(氮)

大约 25mL/分钟

H) SFC 注射用注射器

50 μ l Hamilton

I) 小瓶

2 或 4 英钱 Kimble Glass Fischer Scientific #03-340-1C

00-05-12

J) 热板

90°C

K) 过滤器

0.45 u Alltech Associates #2092

L) 一次性注射器

3.0mL Fisher Scientific #14-823-39

试剂

BSTFA (双(三甲基硅烷基)-三氯乙酰胺) Supelco, Inc. #3-3027; TMSI (三甲基硅烷基咪唑) Supelco, Inc. #3-3068; 吡啶 ACS 级 MCB #PX2020-01

分析标准物

将样品完全熔解并充分混合。用一次性移液管将重 80-100mg 的样品加入到 4 英钱小瓶中。记录样品重量。将 1mL 吡啶和 1mL TMSI/BSTFA 溶液（以 5:1 混合）加入到小瓶中。将小瓶加盖并在热板上在 90°C 下加热 15 分钟。使样品冷却。将一个 0.45 微米滤器置于一个 3 毫升一次性注射器的末端。将衍生的标准物倒入一次性注射器中并过滤到 GC 小瓶中。将样品注射到超临界流体色谱仪中。

乳液液滴大小法

1. 将 50 克乳化剂组合物在 155°F 下加热至完成熔解。
2. 将等量的 50 克水加入到预热至 170°F 的乳化剂中。
3. 该水和乳化剂混合物利用不锈钢搅拌器混合 30 秒，以 50 克增量向该溶液中加入水，直至水的量是乳化剂的 5.5 倍（275 克）；或者所有水和乳化剂利用实验室规模的剪切混合器（购自 Janke 和 Kunkel SD-45，设置为 7）混合 60 秒，直至两种组分完全混合。
4. 将乳液样品置于一个新的、干净的带有盖玻片的载玻片上，并利用 Zeiss 光显微镜放大 100 倍进行评估，所述光显微镜带有偏振光过滤器和照相附件。
5. 在形成的 120 秒内拍摄乳液的照片。
6. 液滴大小利用一个栅条增量为 0.2cm 的 2.6cm × 2.6cm 栅板

00-05-12

对大小为 $11.5\text{cm} \times 8.9\text{cm}$ 的偏振片照片进行测量。任何放大的照片都将需要栅板尺寸的相应放大。

提出下列实施例是为了更好地理解本发明而不欲限制本发明的范围。在实施例中，乳化剂-脂质组合物以指示为制作小吃组合物的浓度加入。

实施例 1

用下列组合物来制备乳化剂-脂质组合物：

成分	Wt.%
不易消化的脂肪	85.00
聚甘油酯 (PGE)	2.25
蒸馏单酸甘油酯 (DMG)	12.75

PGE 是棕榈酸和硬脂酸的六甘油单酯，可以从 Lonza (Fair Lawn, NJ) 作为 Polyaldo 得到，HLB 为约 10，单酯浓度约为 28%，皂化值为 100 ± 5 ，羟基值为 415 ± 30 ，游离多元醇浓度小于 22%。DMG 的单酯浓度 $\geq 90\%$ ，碘值在 60-70 之间，以商品名 Dimodan-OK 出售，可从 Danisco (New Century KS) 得到。不易消化的脂肪是 OLEAN®，可从宝洁公司 (Cincinnati, OH) 得到。

聚甘油酯的化学组成

组分	百分数
单棕榈酸一甘油酯	1.7
单棕榈酸二甘油酯	7.3
单棕榈酸三甘油酯	8.8
单棕榈酸四甘油酯	4.6
单棕榈酸五甘油酯，二棕榈酸一甘油酯	5.6
总的单棕榈酸酯	28.0
二酯	25.9
三酯	16.6
四酯	6.1
五酯	2.4
游离多元醇	21.1

00-05-12

乳化剂系统的物理性能为：

性能	值
结晶起始, °C	48 (118°F)
结晶区域, mJ	0.84
完全熔点, °C	67 (153°F)
油滴聚结尺寸范围, cm ² @100 倍放大	0.01-0.33

实施例 2

用下列组合物制备乳化剂-脂质组合物：

成分	Wt. %
不易消化的脂肪	85.00
聚甘油酯 (PGE)	2.25
蒸馏单酸甘油酯 (DMG)	12.75

PGE 主要是单棕榈酸二甘油酯，可以从 Lonza (Fair Lawn, NJ) 得到，HLB 小于 10，单酯浓度约为 43%，皂化值为 124，羟基值为 402，游离多元醇浓度为约 17%。DMG 的单酯浓度 ≥ 90%，碘值在 60-70 之间，以商品名 Dimodan-OK 出售，可从 Danisco (New Century KS) 得到。不易消化的脂肪是 OLEAN®，可从宝洁公司 (Cincinnati, OH) 得到。

聚甘油酯的化学组成

组分	百分数
单棕榈酸一甘油酯	0.4
单棕榈酸二甘油酯	25.7
单棕榈酸三甘油酯	8.8
单棕榈酸四甘油酯	3.9
单棕榈酸五甘油酯，二棕榈酸一甘油酯	4.3
总的单棕榈酸酯	43.1
二酯	30.5
三酯	8.0
四酯	1.8
五酯	0.0
游离多元醇	16.6

00-05-12

实施例 3

用下列组合物制备乳化剂体系：

成分	Wt. %
不易消化的脂肪	85.00
聚甘油酯 (PGE)	2.25
蒸馏单酸甘油酯 (DMG)	12.75

PGE 主要是单棕榈酸二甘油酯，可以从 Lonza (Fair Lawn, NJ) 得到，HLB 小于 10，单酯浓度约为 44%，皂化值为 133，羟基值为 378，游离多元醇浓度小于 13%。DMG 可作为 Dimodan-OK 从 Danisco 得到，其单酯浓度 ≥ 90%，碘值在 60-70 之间。OLEAN 可从宝洁公司 (Cincinnati, OH) 得到。

聚甘油酯的化学组成

组分	百分数
单棕榈酸一甘油酯	0.3
单棕榈酸二甘油酯	24.8
单棕榈酸三甘油酯	11.3
单棕榈酸四甘油酯	4.9
单棕榈酸五甘油酯，二棕榈酸一甘油酯	2.8
总的单棕榈酸酯	44.1
二酯	31.8
三酯	9.6
四酯	1.6
五酯	0.4
游离多元醇	12.5